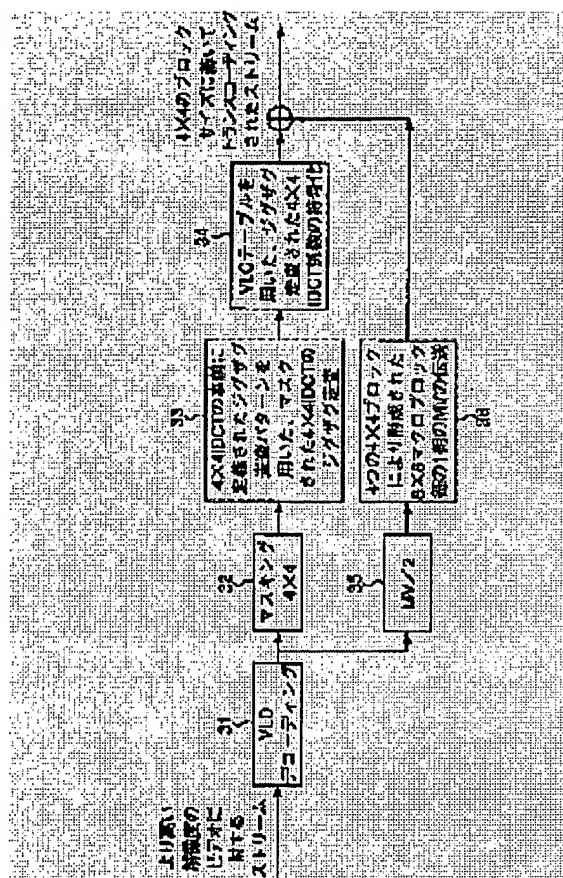


METHOD FOR TRANSCODING VIDEO STREAM

Patent number: JP2002077913
Publication date: 2002-03-15
Inventor: SHEN MEI SHEN; DENNIS CHAN JAYU; YOUNG JA KUAN; UENO TAKAFUMI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: H04N7/30; H03M7/30; H03M7/36; H03M7/40
 - european:
Application number: JP20000261192 20000830
Priority number(s):

Abstract of JP2002077913

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for implementing stream transcoding with ideal image equality.
SOLUTION: In the method for transcoding a bit stream, a high resolution input stream is subjected to variable length decoding, 8×8 iDCT coefficients are masked to 4×4 iDCT coefficients which is subjected to variable length encoding through scanning using a scan pattern to form one 8×8 microblock from four 4×4 blocks, an original motion vector based on a 16×16 microblock is scaled so that motion vector is encoded. A set of motion vectors scaled and encoded for an 8×8 microblock formed anew is transmitted as the motion vector of the 8×8 microblock formed anew, their encoded bits are inserted into an original stream and the 8×8 iDCT block data is basically replaced by 4×4 iDCT block data.



(11)特許出願公開番号

特開2002-77913

(P2002-77913A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | チーゴコード ⁸ (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------------------|
| H 0 4 N 7/30 | | H 0 3 M 7/30 | A 5 C 0 5 9 |
| H 0 3 M 7/30 | | 7/36 | 5 J 0 6 4 |
| 7/36 | | 7/40 | |
| 7/40 | | H 0 4 N 7/133 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 11 頁)

| | | | |
|----------|-----------------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願2000-261192(P2000-261192) | (71)出願人 | 000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (22)出願日 | 平成12年 8 月30日 (2000. 8. 30) | (72)発明者 | シエン メイ・シェン シンガポール534415シンガポール、タイ・ セン・アベニュー、ブロック1022、04- 3530番、タイ・セン・インダストリアル・ エステイト、パナソニック・シンガポール 研究所株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 100062144 弁理士 青山 稜 (外1名) |

最終頁に続く

最終頁に続く

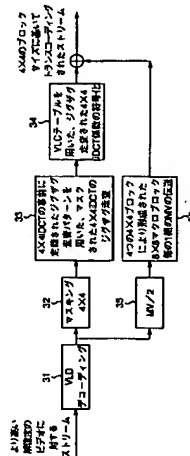
(54)【発明の名称】 ビデオストリームのトランスコーディング方法

(57) 【要約】

【課題】 理想的な画質でストリームトランスコーディングを実現する方法を提供する。

【解決手段】 ビデオストリームをトランスコーディン

グする方法において、高解像度の入力ストリームを可変長復号し、 8×8 iDCT係数を 4×4 iDCT係数へマスキし、それを走査パターンを用いて走査して可変長符号化し、4つの 4×4 ブロックから1つの 8×8 iマクロブロックを形成し、 16×16 iマクロブロックに基づく元の動きベクトルをスケーリングし、その動きベクトルを符号化し、新たに形成された 8×8 iマクロブロックに対してスケーリング及び符号化された動きベクトルの一組を、その新たに形成された 8×8 iマクロブロックの動きベクトルとして送信し、それらの符号化されたビットを元のストリームに挿入し、 8×8 iDCTブロックデータを基本的に 4×4 iDCTブロックデータで置き換える。



(2) 開2002-77913 (P2002-779JL)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビデオストリームをトランスコーディングする方法であって、
高解像度の入力ソースである前記ストリームを可変長復号 (VLD) するステップと、
 8×8 i DCT係数を 4×4 i DCT係数へマスキするステップと、
前記マスキされた 4×4 i DCT係数を 4×4 ブロックに基づく予め定義された走査パターンを用いて走査するステップと、
前記走査された 4×4 i DCT係数を可変長符号化 (VLC) するステップと、
4個の 4×4 ブロックから1個の 8×8 マイクロブロックを形成するステップと、
 16×16 マイクロブロックに基づいた元の動きベクトルのスケーリングを行なうステップと、
前記スケーリングされた動きベクトルを符号化するステップと、
前記新たに形成された 8×8 マイクロブロックに対してスケーリング及び符号化された動きベクトルの一組を、その新たに形成された 8×8 マイクロブロックの動きベクトルとして送信するステップと、
それらの符号化されたビットを元のストリームに挿入し、 8×8 i DCTブロックデータを基本的に 4×4 i DCTブロックデータで置き換えるステップとを含み、
上記のステップに従って、トランスコーディングされたストリームを生成することを特徴とする方法。
【請求項2】 ビデオストリームをトランスコーディングする方法であって、
高解像度の前記ストリームを可変長復号 (VLD) するステップと、
 8×8 i DCT係数を 4×4 i DCT係数へ変換するステップと、
前記変換された 4×4 i DCT係数を 4×4 ブロックに対する予め定義された走査パターンを用いて走査するステップと、
前記走査された i DCT係数を可変長符号化 (VLC) するステップと、
4個の 4×4 ブロックから1個の 8×8 マイクロブロックを形成するステップと、
 16×16 マイクロブロックに基づいた元の動きベクトルのスケーリングを行なうステップと、
前記スケーリングされた動きベクトルを符号化するステップと、
前記新たに形成された 8×8 マイクロブロックに対して前記スケーリングおよび符号化された動きベクトルの一組を、その新たに形成された 8×8 マイクロブロックの動きベクトルとして送信するステップと、
前記符号化されたビットを元のストリームに挿入して 8×8 i DCTブロックデータを基本的に 4×4 i DCT

ブロックデータで置き換えるステップとを含み、
上記ステップに従ってトランスコーディングされたストリームを生成することを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
 8×8 i DCT係数から 4×4 i DCT係数へマスキするステップは、
高周波数帯域における i DCT係数を放棄することにより 8×8 i DCT係数を 4×4 i DCT係数にマスキするステップと、
前記 4×4 i DCT係数に元のストリームで与えられる量子化ステップを乗ずるステップと、そのステップは逆量子化と呼ばれ、
前記逆量子化された 4×4 i DCT係数に予め定義された 4×4 量子化マトリクスを乗ずるステップと、
上述の段階で得られた前記 4×4 i DCT係数を異なるかまたは同じ量子化ステップにより再量子化するステップと、
新たな 4×4 i DCTブロックを形成するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の前記量子化マトリクスを送信するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の前記新たな量子化ステップを送信するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
 8×8 i DCT係数から 4×4 i DCT係数へマスキするステップは、
高周波数帯域における i DCT係数を単に放棄することにより 8×8 i DCT係数を 4×4 i DCT係数にマスキするステップと、
残った 4×4 i DCT係数を用いて新たな 4×4 i DCTブロックを形成するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項2記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
 8×8 i DCT係数から 4×4 i DCT係数へのマスキするステップは、
元の 8×8 i DCT係数に元のストリームで与えられ、逆量子化と呼ばれるその量子化ステップを乗ずるステップと、
エネルギーを低周波数帯域に集中させ続けるため任意の変換方法を用いて 8×8 i DCT係数を 4×4 i DCT係数に変換するステップと、
前記変換された 4×4 i DCT係数に予め定義された 4×4 量子化マトリクスを乗ずるステップと、
上述の段階で得られた前記 4×4 i DCT係数を異なるかまたは同じ量子化ステップにより再量子化するステップと、
新たな 4×4 i DCTブロックを形成するステップと、

(3) 開2002-77913 (P2002-779JL)

トランスコーディングされたストリーム内の前記量子化マトリクスを伝送するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の前記新たな量子化刻み幅を伝送するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項2記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
8×8 i DCT係数から4×4 i DCT係数へ変換するステップは、
元の8×8 i DCT係数に元のストリームで与えられ、逆量子化と呼ばれるその量子化ステップを乗ずるステップと、
エネルギーを低周波数帯域に集中させ続けるため任意の変換方法を用いて8×8 i DCT係数を4×4 i DCT係数に変換するステップと、
変換された4×4 i DCTブロックを用いて新たな4×4 i DCTブロックを形成するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項1記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
新たに形成された4×4 i DCTブロックを走査するステップは、
4×4ブロックに基づいた1個以上の走査パターンを予め定義するステップと、
マスクされた4×4 i DCTブロックの各々に対して前記予め定義された走査パターンを自動的に選択するステップと、
前記選択された走査パターンを用いて前記マスクされた4×4 i DCTブロックを走査するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の選択された走査パターンの情報を伝送するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項8】 請求項2記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
新たに形成された4×4 i DCTブロックを走査するステップは、
4×4ブロックに基づいた1個以上の走査パターンを予め定義するステップと、
変換された4×4 i DCTブロック毎に前記予め定義された走査パターンを自動的に選択するステップと、
前記選択された走査パターンを用いて前記変換された4×4 i DCTブロックを走査するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の選択された走査パターンの情報を伝送するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項9】 請求項1または請求項2に記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
走査された4×4 i DCTブロックを符号化するステップは、
4×4 i DCTブロックに基づいて可変長符号化 (VLC)

C) テーブルを予め設計するステップと、
走査された4×4 i DCTブロックの各々に対して前記予め設計されたVLCテーブルを自動的に選択するステップと、
前記選択されたVLCテーブルを用いて前記走査された4×4 i DCTブロックを符号化するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の選択されたVLCテーブルの情報を伝送するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項10】 請求項1または請求項2に記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
動きベクトルのスケールリングするステップは、線形スケールリングまたは非線形スケールリングを用いて実行可能であり、スケールリング比率はユーザからの実際の要求および端末装置の能力に基づくことを特徴とする方法。

【請求項11】 請求項1または請求項2に記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
スケールリングされた動きベクトルを符号化および伝送するステップは、
4個の4×4ブロックから新たな8×8マイクロブロックを形成するステップと、
前記形成された8×8マイクロブロックの各々に対して1組の動きベクトルを符号化するステップと、
トランスコーディングされたストリーム内の動きベクトルの符号化された情報を伝送するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項12】 ビデオストリームをトランスコーディングする方法であって、
ユーザ端末から所定の解像度でのサービス要求を受信するステップと、
前記要求に応じてダウンロード可能なデコーダを生成するステップと、
前記デコーダを前記ユーザ端末へダウンロードするステップと、
前記ダウンロードされたデコーダによりトランスコーディングされたストリームを生成するステップと、
前記トランスコーディングされたストリームを前記ユーザ端末へ送信するステップと、
前記ダウンロードされたデコーダを用いて前記トランスコーディングされたストリームを復号し、表示するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項13】 請求項12記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、
前記ダウンロード可能なデコーダは必ずしも元のものと同一のシンタックスに従わなくてもよいことを特徴とする方法。

【請求項14】 請求項12に記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、復号スキームは、
トランスコーディングされたストリームを可変長復号

(4) 開2002-77913 (P2002-779JL)

(VLD)するステップと、サイズを1/2に縮小するために走査パターンを用いて4×4 i DCTブロックを形成するステップと、伝送された量子化ステップを用いて前記4×4 i DCT係数を逆量子化するステップと、前記4×4 i DCT係数を逆DCT変換するステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項15】 請求項12に記載のビデオストリームのトランスコーディング方法において、復号スキームは、トランスコーディングされたストリーム内の動きベクトル情報を復号するステップと、4個の4×4ブロックにより形成された8×8マイクロブロックの各々に対して動きベクトルを取得するステップと、前記8×8マイクロブロックを、事前に復号されて得られた基準8×8マイクロブロックにより動き補償するステップと、4×4逆量子化、逆DCT、および8×8動き補償の後で8×8マイクロブロックを再構成して画像を形成するステップとを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はビデオアプリケーションに関し、特に、ビデオダウンコンバージョンが含まれ、かつ、ビデオトランスコーディングが要求されるアプリケーションに関する。本方法は簡単ではあるが、非常に効率的であってより少ない計算量で理想的な画質を実現する。

【0002】

【従来の技術】 MPEG1、MPEG2およびMPEG4等のようなビデオ符号化技術の大いなる進歩により、動画像やビデオを、さまざまなネットワークを介して圧縮、送信、および鑑賞することができる。ネットワークの帯域幅が増加しているにもかかわらず、異種ネットワークに対応したり、狭帯域と広帯域の間の送信間隙を埋めるために、ビデオ送信の可変ビットレートや圧縮されたビデオのスケールビリティ／が必要とされることが多い。

【0003】 例えば、デジタルTV受信機はHDTVビデオコンテンツを受信および保存することができる。デジタルTV受信器が家庭用無線ゲートウェイとして用いられる場合、他の家庭用端末もまた家庭用無線ゲートウェイから送信されることができる類似のコンテンツを閲覧する機能を備える必要がある。無線通信がますます普及するにつれて、このようなアプリケーションは巨大なマーケットを有することになるであろう。無線の送信帯域幅は2.3～2.4GHzの周波数に対して、500Kbps～6Mbpsに過ぎず、これは少なくとも15MbpsであるHDTV送信帯域幅よりはるかに小さ

い。従って、アプリケーションを実現するために、何らかのビデオダウンコンバージョン (video down-conversion) 又はビデオトランスコーディング (video transcoding) が行わなければならない。

【0004】 ビデオダウンコンバージョンを実現する多くの方法がある。あるものは速度を犠牲にしてより良い画質を実現するために非常に複雑であり、あるものは比較的簡単であるが、画像のぼやけ、ドリフトエラー、画像の不安定さ等、画質が劣っている。

【0005】 画像のサイズを一定に保ったまま画質を落とすための各種の方法を用いて、全体のビットレートを下げることはできる。しかし、画面が小さい携帯端末を扱う多くの実際のアプリケーションにおいて、サイズ縮小が求められている。このような目的を実現するために、元のビットストリームを、送信に用いる帯域幅がより小さい別のストリームにダウンコンバージョンするビットストリームトランスコーディングが求められている。

【0006】 ここで、上述のビデオダウンコンバージョンと同じ問題が生じるであろう。トランスコーディングされたストリームを互換性のあるMPEG2デコーダにより復号化するために、携帯端末で用いられている i DCT動き補償、量子化、およびジグザグ走査パターンがMPEG2ビデオ符号化シンタックスに従うよう考慮する必要がある。結果的に、縮小された画像の品質を良くすることとトランスコーディングを高速で行なうことを両立させるには限界がある。

【0007】 ダウンロード可能なデコーダやプレーヤはあらゆる場所、特に、固定式端末装置だけでなくインターネット関連のアプリケーションでも見られるため、もはや互換性のあるデコーダを使う必要がない。この種の条件が緩和される可能性が最近高まるにつれて、より少ない計算量で最良の画質を実現するために、トランスコーディングを行なうさまざまな方法を考慮できる。

【0008】 この傾向はますます顕著になっており、従ってこの種のアプリケーションは将来より多くの可能性を秘めたマーケットをもたらすであろう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 あるサイズから別のサイズへのビデオビットストリームのトランスコーディングは、画質の劣化を生ずる。なぜならば、トランスコーディングされたストリームは、互換性のあるデコーダにより復号される必要があるからである。

【0010】 H. 261、MPEG1、MPEG2、MPEG4およびH. 263等のほとんどすべてのビデオ標準は、例えば、8×8DCTおよび i DCT、16×16動き予測や動き補償等の類似のコーディング構造に基いている。

【0011】 高解像度から低解像度へのビットストリームトランスコーディングは通常、高周波数領域での係数

(5) 開2002-77913 (P2002-779JL)

を廃棄し、より低い周波数領域での係数を残すことにより実現される。例えば、サイズを1/2に縮小するには低周波数領域の4×4 i DCT係数のみが保持され、より低い解像度を得るために動きベクトルもまた2分割されなければならない。

【0012】互換性のあるデコーダがトランスコーディングされたストリームを復号できるようにするために、トランスコーディングされたストリームは、8×8 i DCTや16×16動き補償等の、同一のデコーダ・シンタックス・フォーマットに従わなければならない。サイズを1/2にする場合、1個の8×8 i DCTはトランスコーディングされたストリームへの4個の縮小された4×4 i DCTから構成されている。最も問題となるのは、動き補償を実行するための16×16マクロブロックが、4個の縮小された8×8ブロックで構成されていて、それらがさらに縮小された4×4 i DCTから構成されている点である。1個の動き補償モードでは元の4個の16×16マクロブロックで用いられている4個の異なるモードすべてを表わすことができないことに懸念がある。その結果、ドリフトエラーや画像の不安定さ等の歪みが生じる恐れがある。

【0013】

【課題を解決するための手段】ここで述べた問題を解決する方法は、ユーザの端末にダウンロードできる縮小されたデコーダを作ることである。端末はダウンロードされたデコーダを用いて、端末に対して生成、送信され縮小トランスコーディングされたストリームを再生/デコードする。

【0014】8×8 i DCTの代わりに4×4 i DCT手段がダウンロード可能なデコーダ内に実装される。

【0015】16×16動き補償の代わりに8×8動き補償手段がダウンロード可能なデコーダ内に実装される。

【0016】8×8 i DCTの代わりに4×4 i DCT用に定義されたジグザグ走査パターン手段がダウンロード可能なデコーダ内に実装される。

【0017】適応型のフレーム/フィールドDCTおよび動き予測のための特別な考慮の手段がダウンロード可能なインターレース画像用のデコーダ内に実装される。

【0018】要求されたビットレートを実現したり、あるいはさらにビットレートを下げるために、縮小された4×4 i DCT係数上での再量子化の手段がダウンロード可能なデコーダ内に実装される。

【0019】理想的な画質を実現するためにこのようなトランスコーディングされたストリームを生成する手段が、トランスコーディングからデコードまでのシステム全体に実装される。

【0020】このように簡単なデコーダがユーザ端末側でダウンロード可能かつ利用可能であるように定義する手段が、トランスコーディングから復号化までのシステ

ム全体に実装される。

【0021】例えば、最初に、ユーザの要求に応じて適当な所定の縮小されたデコーダが家庭用ゲートウェイ等のサーバからユーザ端末へダウンロードされる。例えば、ユーザは元の704×480の解像度に対して352×240の解像度を要求する。

【0022】次に、元のデコーダのシンタックスに基づいていくつかの修正や変更を加える、ダウンロードされた所定のデコーダ構造に従うことにより、トランスコーディングされたストリームが生成される。

【0023】以下にサイズを1/2に縮小するケースを例として、本発明の詳細な動作を述べる。

【0024】4×4 i DCTを取得し、他のものは直接廃棄するか、あるいは、8×8 i DCTを4×4 i DCT係数に変換する。

【0025】必要に応じて新たな4×4 i DCT係数を再量子化する。

【0026】所定のジグザグ走査パターンを用いて4×4 i DCTを走査する。

【0027】標準VLCテーブルまたは所定のVLCテーブルを用いて4×4 i DCT係数をVLC符号化する。

【0028】ブロック内およびブロック間について、8×8マトリクスの代わりに4×4マトリクスを送信する。

【0029】奇妙な動きベクトルは特別に処理することにより動きベクトルのスケーリングを行なう。

【0030】動き補償に対して同一のモードを維持することにより、新たに形成された8×8マイクロブロック毎に1組の動きベクトルを送信する。例えば、早送りや早送りのまま維持される。

【0031】より具体的には、本発明に係る第1の方法は、ビデオストリームをトランスコーディングする方法であって、高解像度の入力ソースであるストリームを可変長復号(VLD)するステップと、8×8 i DCT係数を4×4 i DCT係数へマスクするステップと、マスクされた4×4 i DCT係数を4×4ブロックに基づく予め定義された走査パターンを用いて走査するステップと、走査された4×4 i DCT係数を可変長符号化(VLC)するステップと、4個の4×4ブロックから1個の8×8マイクロブロックを形成するステップと、16×16マイクロブロックに基づいた元の動きベクトルのスケーリングを行なうステップと、スケーリングされた動きベクトルを符号化するステップと、新たに形成された8×8マイクロブロックに対してスケーリング及び符号化された動きベクトルの一組を、その新たに形成された8×8マイクロブロックの動きベクトルとして送信するステップと、それらの符号化されたビットを元のストリームに挿入し、8×8 i DCTブロックデータを基本的に4×4 i DCTブロックデータで置き換えるステッ

ブとを含む。そして、上記のステップに従って、トランスコーディングされたストリームを生成する。

【0032】また、本発明に係る第2の方法は、ビデオストリームをトランスコーディングする方法であって、高解像度のストリームを可変長復号(VLD)するステップと、 8×8 i DCT係数を 4×4 i DCT係数へ変換するステップと、変換された 4×4 i DCT係数を 4×4 ブロックに対する予め定義された走査を用いて走査するステップと、走査された i DCT係数を可変長符号化(VLC)するステップと、4個の 4×4 ブロックから1個の 8×8 マイクロブロックを形成するステップと、 16×16 マイクロブロックに基づいた元の動きベクトルのスケーリングを行なうステップと、スケーリングされた動きベクトルを符号化するステップと、新たに形成された 8×8 マイクロブロックに対してスケーリングおよび符号化された動きベクトルの一組を、その新たに形成された 8×8 マイクロブロックの動きベクトルとして送信するステップと、符号化されたビットを元のストリームに挿入して 8×8 i DCTブロックデータを基本的に 4×4 i DCTブロックデータで置き換えるステップとを含む。そして、上記のステップに従ってトランスコーディングされたストリームを生成する。

【0033】また、本発明に係る第3の方法は、ビデオストリームをトランスコーディングする方法であって、ユーザ端末から所定の解像度でのサービス要求を受信するステップと、要求に応じてダウンロード可能なデコーダを生成するステップと、デコーダをユーザ端末へダウンロードするステップと、ダウンロードされたデコーダによりトランスコーディングされたストリームを生成するステップと、トランスコーディングされたストリームをユーザ端末へ送信するステップと、ダウンロードされたデコーダを用いてトランスコーディングされたストリームを復号し、表示するステップとを含む。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明を説明する前に図1と図2を用いて本発明に対する従来技術を説明する。ここで説明のため、高解像度の画像から低解像度の画像へのトランスコーディングを例に挙げる。

【0035】図1に示すように、入力は高解像度の元のビデオストリームであり、モジュール11は可変長デコード(Variable Length Decoding:以下「VLD」という。)を行なっている。 8×8 i DCTブロックから 4×4 i DCTブロックへのマスキングはモジュール12で行なわれる。モジュール13において1個の 8×8 i DCTブロックが4個のマスキされた 4×4 i DCTブロックにより形成される。4個の元の 16×16 マイクロブロックに基づいた4組の動きベクトル(MV)がモジュール14において解像度を半分に下げのために縮小(スケールダウン)される。モジュール15において、縮小された4組の動きベクトルから得られた1組の動き

ベクトルが符号化され、4個の形成された 8×8 ブロックから形成された1個の 16×16 マイクロブロックに伝送される。従来の出力されるトランスコーディングされたストリームは、元のストリームのシンタックスに準拠する。すなわち 8×8 i DCTブロックおよび 16×16 動き補償に基づいている。

【0036】図2に別の従来技術を示す。図2に示すように、モジュール22は変換等の各種の方法を用いて 8×8 i DCTを 4×4 i DCTに変換する。VLDがモジュール21において高解像度の入力ストリームに対して行なわれる。元のシンタックスと互換性を保つためにモジュール23において4個の変換された 4×4 i DCTにより1個の新たな 8×8 i DCTが形成される。モジュール24において4組の動きベクトルが縮小(スケールダウン)される。モジュール25において、スケーリングされた4組の動きベクトルから得られる1組の動きベクトルが符号化され、4個の形成された 8×8 ブロックから形成された1個の 16×16 ブロックに送信される。従来の出力されるトランスコーディングされたストリームは、元のストリームのシンタックスに準拠する。すなわち 8×8 i DCTブロックおよび 16×16 動き補償に基づいている。

【0037】次に本発明の実施形態を説明する。図3と図4に本発明に係る実施の形態1と実施の形態2を示す。

【0038】図3に示すように、VLD復号(デコーディング)がモジュール31で実行される。モジュール32において元の 8×8 i DCTからマスクすることにより、 4×4 i DCTが得られる。モジュール33においてジグザグ走査は、マスクされた 4×4 i DCTに基づき、所定のジグザグパターンを用いて行なわれる。モジュール34において走査された i DCTは、モジュール34において所定の可変長コーディング(Variable Length Coding:以下「VLC」という。)テーブルを用いて、トランスコーディングされたストリームに符号化される。

【0039】モジュール35において動きベクトルは縮小され、モジュール36に示すように、元のものと同じマイクロブロックに属する4個のマスキされた 4×4 ブロックにより形成された1個の新たな 8×8 マイクロブロックに対して、1組の動きベクトル(MV)が符号化され、伝送される。

【0040】図3に示すトランスコーディングされた出力ストリームは、 8×8 i DCTと 16×16 動き補償が必要とされる元のシンタックスに対してもはや互換性がない 4×4 i DCT及び 8×8 動き補償に基づいている。

【0041】このようなトランスコーディングされたストリーム用のデコーダはサーバまたはゲートウェイ側で生成され、ダウンロード可能である。元のデコーダのシ

ンタックスに従い、ユーザの要求に応じて何らかの修正を施すだけで、このようなデコーダを容易に作ることができる。

【0042】図4において、もう一つの実施の形態が示され、説明される。

【0043】図4に示すように、モジュール41において高解像度画像を有する入力ストリームに対してVLD復号が行なわれる。モジュール42はさまざまな種類の方法を用いて 8×8 i DCTを 4×4 i DCTに変換する。変換された 4×4 i DCTは、モジュール43で所定の 4×4 i DCT走査パターンを用いてジグザグ走査される。モジュール44において、変換および走査された 4×4 i DCTは所定のVLCテーブルを用いて、トランスコーディングされたストリームに符号化される。

【0044】モジュール45において動きベクトルは縮小され、1組の動きベクトルが符号化されて、モジュール46に示すように、元のものと同一のマイクロブロックに属する4個のマスクされた 4×4 ブロックにより形成された1個の新たな 8×8 マイクロブロックに送信される。

【0045】図4の構成から出力されるトランスコーディングされたストリームは、 8×8 i DCTと 16×16 動き補償が必要とされる元のシンタックスに対してもはや互換性がない 4×4 i DCT及び 8×8 動き補償に基づいている。

【0046】図3、図4はまた以下に挙げる他の事項を包含していることに留意すべきである。すなわち、

- ・ 4×4 ブロックに基づいて量子化マトリクスを再定義できる。
- ・ビットレートをさらに下げるためには再量子化が必要である。
- ・ 4×4 ブロックに基づいてVLCテーブルを再設計できる。
- ・走査パターンを予め定義して、複数回選択できる。
- ・適応型のフレーム/フィールドDCTおよび動き予測のための特別な考慮がなされてもよい。
- ・動きベクトルプロセスへの考慮はフレーム内ではなく、フレーム間のみに関する。

【0047】図5において、従来のストリームトランスコーディングの図が例示されている。

【0048】図5に示すように、サイズを半分に縮小するために、4個の 16×16 マイクロブロックが1個の 16×16 マイクロブロックにダウンコンバージョンされる。元のシンタックスとの互換性を保つために、新たに形成されるマイクロブロックは 16×16 ブロックをベースとしたものでなければならず、1組の動きベクトルを有する。その1組の動きベクトルは、元の4組の動きベクトルから計算される。つまり、動きベクトルの新たな組は、動きベクトルの4個の組合わせ全てを表わしている。多くの場合、形成された 8×8 ブロックの全て

の4組に対する1組の正確な動きベクトルを、それらの元のi DCT値とマッチさせるのは不可能である。なぜならば、これら4個の形成された 8×8 ブロックは、異なる動作を示す異なる4個の 16×16 マイクロブロックから得られるためである。

【0049】新たに形成された 16×16 マイクロブロックを表現する動きベクトル(MV)は、図5に示すように4組の元の動きベクトルから得られる。すなわち、 $MV = \{MV1/2, MV2/2, MV3/2, MV4/2\}$

ここに、MV1、MV2、MV3、MV4は4組の元の動きベクトルである。

【0050】図6において、本発明のストリームトランスコーディングスキームを図5と比較しながら説明する。

【0051】図6に示すように、1個の 16×16 マイクロブロックは1個の 8×8 マイクロブロックに変換され、新たな 8×8 マイクロブロックに対する動きベクトルは元の動きベクトルからスケーリングするだけで直接得られる。従って動きベクトルは新たに形成された 8×8 マイクロブロックに対して正確である。

【0052】動き補償は、 16×16 ブロックベースではなく、 8×8 ブロックベースであり、i DCTブロック符号化は 8×8 ベースではなく、 4×4 ベースである。ダウンロード可能なデコーダもまた同じ変更に基づいて生成される。

【0053】図7に、マスクあるいは変換された 4×4 i DCTに対して、本発明によるストリームトランスコーディング方法に基づく所定のジグザグ走査パターンを用いて走査が行なわれたときの様子を示す。走査されたi DCT係数を符号化するために用いられるVLCテーブルは 4×4 ブロックに基づいて再設計することができる。

【0054】最終的に、マイクロブロックの総数は以前と同じになる。しかし新たなマイクロブロックのサイズは 16×16 ではなく 8×8 になり、それにより、動き補償は 8×8 ブロックベースで行なわれる。動きベクトルを再度生成する必要はなく、元の動きベクトルから正確に得ることができる。

【0055】DCTブロックのサイズもまた 4×4 ブロックベースに縮小され、走査、VLC符号化等は 8×8 ブロックベースではなく 4×4 ブロックベースで行なわれる。しかし元のi DCT値は同じに保つことができ、さらに、全体のビットレートを減らすために再量子化のステップが必要とされるなら変更することができる。

【0056】本発明のストリームトランスコーディングプロセスのフローチャートを図8に示す。ステップS81では、高解像度の入力ストリームに対してVLD復号を行なって 8×8 ブロックをi DCTの 4×4 ブロックに変換する。ステップS82では、変換された 4×4 i

(8) 開2002-77913 (P2002-779JL)

DCTを所定の走査パターンを用いて走査する。ステップS83では、走査されたiDCT係数を、4×4ブロックに基づく予め設計されたVLCテーブルを用いてVLC符号化する。ステップS84では、動きベクトルのスケーリングを行ない、ステップS85では、新たに形成された8×8ブロック毎に、スケーリングされた動きベクトルの1個の組を符号化し、送信する。ステップS86では、4×4 iDCTおよび8×8動き補償に基づいて、トランスコーディングされたストリームを形成する。

【0057】図9に、開示したストリームトランスコーディングを用いた応用の一例を示す。

【0058】図9に示すように、モジュール91は受信機であり、アナログまたはデジタル受信機であり得る。モジュール92は信号を復号して、モジュール93において高解像度で表示するための通常のデコーダである。モジュール94はトランスコーダであり、モジュール98における端末からの要求を受信して、モジュール95でダウンロード可能なデコーダを生成する。モジュール96は、ダウンロードされたデコーダに従うことにより、トランスコーディングされたストリームを生成する。

【0059】モジュール97はモジュール98内の携帯端末等から要求を受信するためのユーザインタフェースである。モジュール99はサーバ、DTV受信機又は家庭用ゲートウェイであり、デコーダのダウンロード、限定された帯域幅内でのトランスコーディングされたストリームの生成、伝送が可能である。

【0060】

【発明の効果】本発明で開示された方法はストリームトランスコーディングに有用であり、特に解像度がダウンサイズされたときの理想的な画質を実現するのに有用である。ダウンロード可能なデコーダが機能を発揮できるアプリケーションにおいて潜在的に大きな市場価値を持つようになろう。

【0061】これは簡単かつ直接的ではあるが、さまざ

まなネットワークやアプリケーションでストリームトランスコーディングを行なう非常に効率的なソリューションである。ダウンロード可能なデコーダを有効にすることにより、同様の概念を他の分野でも利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のビデオストリームトランスコーディングの技術を示す図。

【図2】 従来のビデオストリームトランスコーディングの別の技術を示す図。

【図3】 本発明によるストリームトランスコーディングの実施の形態1を示す図。

【図4】 本発明によるストリームトランスコーディングの実施の形態2を示す図。

【図5】 16×16動き補償スキームに基づく従来技術を説明した図。

【図6】 8×8動き補償に基づく本発明を説明した図。

【図7】 本発明に対する4×4ブロックをベースとしたジグザグ走査を説明した図。

【図8】 ストリームトランスコーディングプロセスのフローチャート。

【図9】 本発明の方法を用いて可能なアプリケーションの一例を示す図。

【符号の説明】

31～36、41～46 モジュール

91 受信機

92 デコーダ

93 高解像度ディスプレイ

94 トランスコーダ

95 ダウンロード可能なデコーダ/プレーヤ

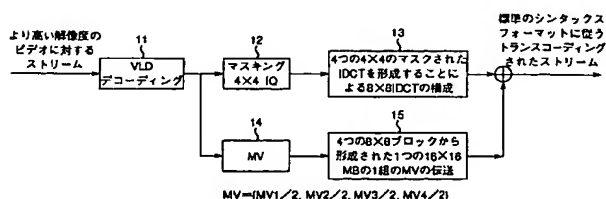
96 デコーダ/プレーヤに従いトランスコーディングされたストリームを生成する

97 ユーザインタフェース

98 携帯端末

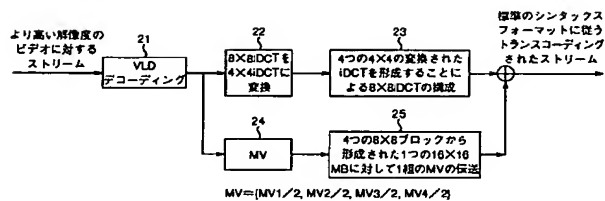
99 サーバ/DTV受信機/家庭用ゲートウェイ

【図1】

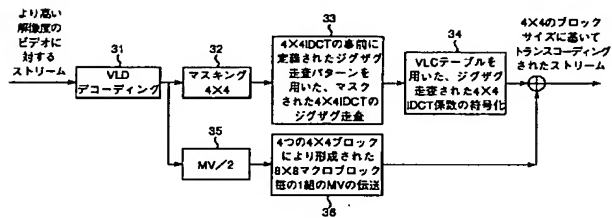


(9) 開2002-77913 (P2002-779JL)

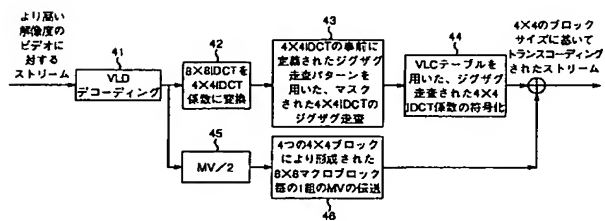
【図2】



【図3】

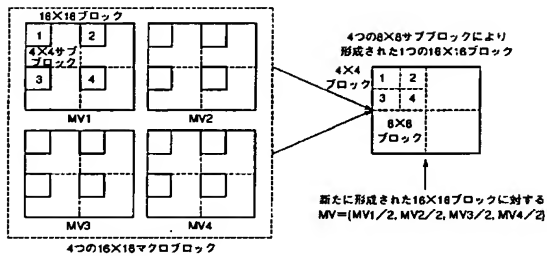


【図4】

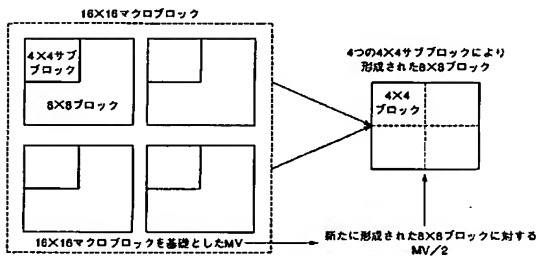


(10) 2002-77913 (P2002-779JL)

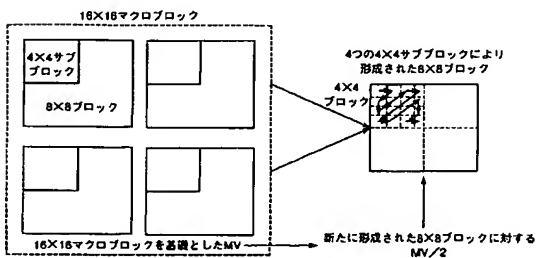
【図5】



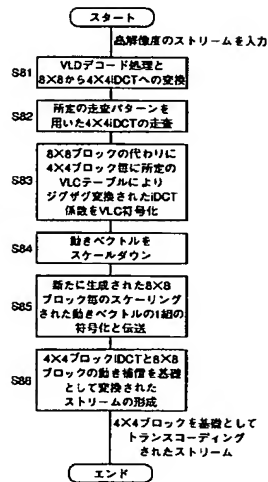
【図6】



【図7】

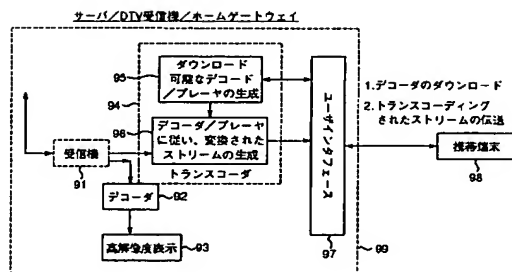


【図8】



(11) 2002-77913 (P2002-779JL)

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 デニス・チャン・ジャユ
シンガポール534415シンガポール、タイ・
セン・アベニュー、ブロック1022、04-
3530番、タイ・セン・インダストリアル・
エステイト、パナソニック・シンガポール
研究所株式会社内

(72)発明者 ヤング・ジャ・クアン
シンガポール534415シンガポール、タイ・
セン・アベニュー、ブロック1022、04-
3530番、タイ・セン・インダストリアル・
エステイト、パナソニック・シンガポール
研究所株式会社内

(72)発明者 上野 孝文
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK38 MA00 MA23 MA31 MC23
ME01 NN01 NN21 RB02 RC16
SS02 SS03 UA02 UA05
5J064 AA01 BA01 BA09 BA16 BB13
BC01 BC08 BC16